

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-076790

(43)Date of publication of application : 02.04.1991

(51)Int.Cl.

C10L 3/06
C02F 11/06

(21)Application number : 02-205318

(71)Applicant : TEXACO DEV CORP

(22)Date of filing : 03.08.1990

(72)Inventor : MCMAHON MATTHEW A
SUGGITT ROBERT M
MCKEON RONALD J
BRENT ALBERT

(30)Priority

Priority number : 89 389434 Priority date : 03.08.1989 Priority country : US

(54) METHOD FOR PARTIAL OXIDATION OF WASTE WATER SLUDGE

(57)Abstract:

PURPOSE: To produce a hot raw gas outflow of synthesis gas, reducing gas or a fuel gas without the pollution of the environment, by shearing a concentrated aqueous slurry of a waste water sludge so as to transfer the slurry by a pump, mixing it with an additional solid fuel, and reacting the resulting mixture in a free oxygen-containing gas.

CONSTITUTION: A concentrated aqueous slurry of a waste water sludge consisting of flammable and non-flammable substances is sheared without heating to produce an aqueous slurry which can be transferred by a pump (step 1). This slurry is mixed with an additional solid fuel mixture composed of coal or petroleum coke particles and a gaseous fuel or a liquid hydrocarbon, to produce a feed slurry having a solids content of about 30 to 65 wt.% and a relatively high heating value of 6000 Btu/lb or more which can be transferred by a pump, or a dispersion liquid wherein a waste water sludge is dispersed in a gaseous fuel which liquid has a heating value of 300 Btu/SCF (step 2), reacting the above feed slurry which can be transferred by a pump, in the presence of a free oxygen-containing gas, at 1,800 to 2,800°F and 1 to 35 atm., and under conditions wherein a partially oxidized gas generator can be operated, to thereby produce a hot raw gas outflow of synthesis gas, reducing gas or a fuel gas (step 3), which results in partially oxidizing the waste water sludge.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-76790

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)4月2日

C 10 L 3/06
C 02 F 11/08

Z

7824-4D
6958-4H

C 10 L 3/00

A

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全14頁)

⑮ 発明の名称 廃水スラッジの部分酸化法

⑯ 特 願 平2-205318

⑰ 出 願 平2(1990)8月3日

優先権主張 ⑱ 1989年8月3日 ⑲ 米国(US) ⑳ 389,434

㉑ 発 明 者 マシユー・アロシヤ アメリカ合衆国 12590 ニューヨーク州・ワツピングー
ス・マクマホン ス フォールズ・ダナブレイス・5

㉒ 発 明 者 ロバート・マーリー・ アメリカ合衆国 12590 ニューヨーク州・ワツピングー
サジツト ス フォールズ・トンプソン テラス・ロード ナンバ
6・(番地なし)

㉓ 出 願 人 テキサコ・デベロップ アメリカ合衆国 10650 ニューヨーク州・ホワイトブレ
メント・コーポレーシ インズ ウェストチエスタ アヴェニュー・2000
ヨン

㉔ 代 理 人 弁理士 山川 政樹 外3名
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

廃水スラッジの部分酸化法

2. 特許請求の範囲

(1) 廃水スラッジを部分酸化する方法において、
廃水から得られ、可燃性物質および不燃性物質よりなる廃水スラッジの濃厚水性スラリーを、せん断領域において少なくとも3,400/分のせん断速度で約5~180分の範囲の時間、加熱しないでせん断して、このスラリーから廃水スラッジのポンプ移送可能な水性スラリーを生成させる工程(工程1)と、廃水スラッジの前記水性スラリーに、少なくとも約8,000 Btu/lb(乾量基準)の比較的高い発熱量(HHV)を有する石炭および/または石油コークスの粒子、または標準フィート(SCF)当たり少なくとも約75 Btuの比較的高い発熱量(HHV)を有するガス状燃料または少なくとも約10,000 Btu/lbの比較的高い発熱量(HHV)を有する液状炭化水素または液状炭化水素系燃料よりなる補充固形燃料を混合して、約

30~65重量%の範囲の固形分を含有して少なくとも6,000 Btu/lb(乾量基準)の比較的高い発熱量(HHV)を有するポンプ移送可能な供給スラリー、あるいは少なくとも300 Btu/SCFの比較的高い発熱量(HHV)を有し廃水スラッジがガス状燃料中に分散した分散液を生成させる工程(工程2)と、前記ポンプ移送可能な供給スラリーを部分酸化ガス発生器の反応領域において約1,800°F~2,800°Fの範囲の温度、約1~35気圧の範囲の圧力で、遊離酸素を含有するガスの存在下で反応させて、合成ガス、還元ガスまたは燃料ガスの熱い流出生ガス流を生成させる工程(工程3)とを含むことを特徴とする廃水スラッジの部分酸化法。

(2) 工程1における前記せん断が、温度および圧力の周囲条件の下でせん断領域において生起することを特徴とする特許請求の範囲第1項の方法。

(3) 前記濃厚水性スラリーが、少なくとも3重量%の固形分含量を有し、このスラリーに前記固形燃料または前記液状炭化水素系燃料または前記

ガス状燃料を混合するに先立つて、廃水スラッジのせん断されたポンプ移送可能な水性スラリーを脱水して、固形分含量を約25～50重量%の範囲にし発熱量(HHV)を比較的高い少なくとも3,000 Btu/lb(乾量基準)にする工程を含むことを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項の方法。

(4) 工程1における前記せん断が、約25～50重量%の範囲の固形分含量と少なくとも3,000 Btu/lb(乾量基準)の比較的高い発熱量(HHV)を有する廃水スラッジの前記ポンプ移送可能な水性スラリーを生成させた後、前記固形燃料が前記補充固形燃料と混合されることを特徴とする特許請求の範囲第2項の方法。

(5) 前記補充固形燃料が、廃水スラッジの前記ポンプ移送可能な水性スラリーとともにせん断および混合するために前記せん断領域に導入されることを特徴とする特許請求の範囲第2項の方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

廃水が流れの中に直接に導入されると、前述の有機物質の腐敗による分解のために問題が生ずる。このような生物化学的分解は、水中の溶存酸素を急速に消費する物質を生成し魚などの高等動物のすべてを実際に窒息させることによつて死に至らしめる。有害なガスも発生し、病原菌が存在すると病気の原因になる可能性がある。廃水による酸素の消費は“生物化学的酸素要求量”あるいは“BOD”と呼ばれる。BOD試験は標準的なサンプリング条件および試験条件を規定した米国公衆衛生協会の標準法に基づいてバクテリアの活性によつて消費される酸素の量を表わすものである。一方、“化学的酸素要求量”または“COD”という用語は、腐敗して土に還元できるかどうかに関係なく廃水中に存在する酸化可能な物質の全量を表わすものである。CODはASTM(アメリカ材料試験協会)の試験法D1252-67によつて測定される。廃水サンプルのBODとCODの数値はあらゆる点で比較できるものではないが、一般にはCODの減少はBODの減少を示す。

本発明は生物学的廃水スラッジを全人類の環境を汚染しないで処理するための部分酸化法に関する。

〔従来の技術と、発明が解決すべき課題〕

“廃水”という用語は本発明においては特に人体排出物(ふん尿)、家庭廃水、街路洗淨などの地域共同体廃水を含む都市衛生廃水管路および幾つかの工業廃水からの“水で稀される廃棄物”として広い意味に定義される。都市衛生管路における廃水の全固形分含量は通常約500 p.p.m.またはそれ以上である。廃水中の固形分は大抵は動物性または植物性の物質、すなわち“有機物質”たとえば脂肪、炭水化物および蛋白質である。廃水中に存在するミネラル分すなわち無機成分の中には砂およびクレーのほかに給水中に存在する通常の無機塩類が含まれている。廃水スラッジは人体の健康に有害なものとして知られている多くの病原体を含有している。このスラッジには細菌、原生動物、胞子および包子などのほとんどあらゆる種類の有機体(生物)が含有されている。

一次廃水スラッジ中の代表的な化学組成、可燃性物質の元素分析および不活性物質の分析は、第I表、第II表および第III表にそれぞれ示されている。

第I表：未処理の一次廃水スラッジ
の代表的な化学組成

項 目	範 囲
全乾燥固形分 (重量%)	0.5～8.0
揮発性固形分 (%)	60～80
グリースと脂肪 (%)	6.0～30.0
(エーテル可溶分)	
蛋白質 (%)	20～30
窒素 (%)	1.5～6.0
リン (P ₂ O ₅ , %)	0.8～3.0
カリウム (K ₂ O, %)	0～1.0
セルロース (%)	8.0～15.0
鉄 (硫化物以外)	2.0～4.0
シリカ (SiO ₂ , %)	15.0～20.0
pH	5.0～8.0
アルカリ度(CaCO ₃ としてmg/l)	500～1500
有機酸 (HAcとしてmg/l)	200～2000
高発熱量 Btu/lb	4000～7000

(註) (%)は全乾燥固形分に対する重量%

第Ⅱ表：一次廃水スラッジ中の可燃性物質の代表的な元素分析

元 素	重 量 %
炭 素	54.60
水 素	7.90
窒 素	4.50
酸 素	32.00
硫 黄	1.00

第Ⅲ表：一次廃水スラッジ中の不溶性不燃性物質の代表的な分析

元 素	乾燥固形分(mg/kg)
全ナトリウム	1,515
水溶性ナトリウム(mg/L)	83
全カリウム	800
水溶性カリウム(mg/L)	53
ヒ素	4.58
ベリリウム	0.38
カドミウム	3.27
クロム	244
銅	289
鉄	150
鉛	147
亜鉛	468
ニッケル	63
水銀	0.68

を放出する特性に乏しく、すなわち、特定物質、毒性ガスたとえばジオキサンおよび悪臭の問題もある。焼却炉の使用に関して厳しい制約があるが、連邦および州の環境保護機関の大気品質基準は本発明の方法によつて容易に満足させることができる。

本発明の方法において廃水スラッジを供給するため、都市衛生廃水の原液は廃水スラッジと液体とに分離される。固形分と液体とを分離するための任意の適当な方法が利用できる。たとえば、参考のためにこの明細書に記載されている共同譲渡された米国特許第 3,687,646号においては、スクリーニング、重力沈降、ろ過、遠心分離、圧搾ろ過、およびこれらの組合せが利用されている。1979年マグローヒル社発行の「メットカーフ・エディ株式会社による「廃水の工学的処理／処分／再利用」の636～637頁には廃水スラッジの熱処理について記載されている。共同譲渡された米国特許第 3,807,788号には廃水スラッジのコークス化が開示されている。しかしながら、引用されたこれらの参考文献のどれ一つとして単独に

1984年における米国での廃水スラッジを処理する最も普通の方法は以下のようなものであった。すなわち、焼立ておよび地下に埋めることを含む約80重量%の陸上処理、約20重量%の焼却および約7重量%の海洋投棄などである。何千トンもの廃水スラッジが毎年海洋に投棄されている。たとえば1988年には毎日、乾燥重量で約1,500トンのスラッジが投棄された。廃水スラッジの海洋投棄は米国の東海岸の諸都市の主要な環境問題の一つである。1988年に制定された連邦の禁止令によつて1991年12月31日以降は海洋投棄が禁止される。それまでは、たとえばケーブ・メイの約106マイル東側の大西洋上においては処理場所において投棄されるスラッジの乾燥重量に基づいてスラッジ1トン当たり100～200\$の投棄手数料が課せられることになった。

土地の不足と運送コストの高さを含めた費用のためにスラッジを処分するための手段としての埋立てについては将来的に制約がある。焼却炉は熱

あるいは組合せて、環境を汚染しないで改良および製集された廃水スラッジと混合された石炭その他の燃料よりなるポンプ移送可能なスラリーを処分するための出願人による改良された部分酸化法を教示あるいは示唆していない。本発明の方法によれば、此の方法に利用するための水蒸気または熱水および合成ガス、貴重な合成ガス、還元ガスまたは燃料ガスが生成されるという利点がある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は環境を汚染しないで廃水スラッジを処理するための改良された部分酸化法に関するものであり、この方法は、(1)廃水から得られ可燃性物質および不燃性物質よりなり少なくとも3重量%の固形分含量を有する廃水スラッジの濃厚水性スラリーを、少なくとも3,400/分のせん断速度で約5～180分の範囲の時間、加熱しないでせん断して、廃水スラッジのポンプ移送可能な水性スラリーを生成させる工程と、(2)工程1から得られた廃水スラッジのせん断されたポンプ移送可能な水性スラリーを脱水して約25～50重量%

の範囲の固形分含量にする工程と、(3)工程2から得られ少なくとも3,000 Btu/lb (乾量基準)の比較的高い発熱量(HHV)を有する廃水スラッジのせん断されたポンプ移送可能な水性スラリーに、少なくとも約8,000 Btu/lb (乾量基準)の比較的高い発熱量(HHV)を有する石炭および/または石油コークスの粒子よりなる補充燃料を混合して、約30~65重量%の範囲の固形分含量と少なくとも約6,000 Btu/lb (乾量基準)の比較的高い発熱量(HHV)を有するポンプ移送可能な水性廃水スラッジ-石炭および/または石油コークススラリーを生成させる工程と、(4)工程3から得られた前記ポンプ移送可能な水性廃水スラッジ-石炭および/または石油コークススラリーを、部分酸化ガス発生器の反応領域において約1,800°F~約2,800°Fの範囲の温度、約1~35気圧の範囲の圧力で、遊離酸素を含有するガスの存在下で反応させて、合成ガス、還元ガスまたは燃料ガスの熱い流出生ガス流を生成させる工程とを含むことを特徴とするものである。ガス

含量を有する廃水スラッジの濃厚水性スラリーを、少なくとも3,400/分のせん断速度で約5~180/分の範囲の時間、加熱しないでせん断して、廃水スラッジのポンプ移送可能な水性スラリーを生成させる工程と、(2)工程1から得られた廃水スラッジのせん断されたポンプ移送可能な水性スラリーを脱水する工程と、(3)工程2から得られ少なくとも3,000 Btu/lb (乾量基準)の比較的高い発熱量(HHV)を有する廃水スラッジのせん断されたポンプ移送可能な水性スラリーに、少なくとも約10,000 Btu/lbの比較的高い発熱量(HHV)を有する液状炭化水素または液状炭化水素系燃料よりなる補充燃料を混合して、約30~65重量%の固形分含量と少なくとも約6,000 Btu/lb (乾量基準)の比較的高い発熱量(HHV)を有するポンプ移送可能な供給スラリーを生成させる工程と、(4)工程3から得られた前記ポンプ移送可能な供給スラリーを、部分酸化ガス発生器の反応領域において約1,800°F~2,800°Fの範囲の温度、約1~35気圧の範囲

は通常のガス精製工程によつて生ガス流から除去される。

一つの実施態様においては、廃水スラッジの水性スラリーと補充用石炭および/または石油コークスは、せん断と混合を同時に行うためにせん断ミキサーに導入される。

部分酸化ガス化器からの廃熱は、この方法における他の流れ、たとえばガス化器への供給流を加熱するための工程で利用される。本発明の方法においては好ましくない炭化水素副生物は生成しないが、廃液流における好ましくない炭化水素は分解される。廃液流は通常の方法によつて処理してよく、生成したスラグは浸出試験において実質的に不活性である。また、廃水スラッジの廃液流から貴重な合成ガス、還元ガスまたは燃料ガスが生成する。

もう一つの実施態様は廃水スラッジを処理するための部分酸化法に関するものであり、この方法は、(1)廃水から得られ可燃性物質および不燃性物質よりなり少なくとも3重量%の範囲の固形分

の圧力で、遊離酸素を含有するガスの存在下で反応させて、合成ガス、還元ガスまたは燃料ガスの熱い流出生ガス流を生成させる工程とを含むものである。

さらにもう一つの実施態様は、廃水スラッジを処分するための部分酸化法に関するものであり、この方法は、(1)廃水から得られ可燃性物質および不燃性物質よりなり少なくとも3重量%の固形分含量を有する廃水スラッジの濃厚水性スラリーを、少なくとも3,400/分のせん断速度で約5~180分の範囲の時間、加熱しないでせん断して、廃水スラッジのポンプ移送可能な水性スラリーを生成させる工程と、(2)工程1から得られた廃水スラッジのせん断されたポンプ移送可能な水性スラリーを脱水して約25~50重量%の範囲の固形分含量にする工程と、(3)工程2から得られ少なくとも3,000 Btu/lb (乾量基準)の比較的高い発熱量を有するせん断されてポンプ移送可能な水性スラリーに、少なくとも約75 Btu/SCFの比較的高い発熱量(HHV)を有するガ

ス状燃料よりなる補充燃料を混合して、少なくとも300 Btu/SCFの比較的高い発熱量(HHV)を有し廃水スラッジがガス状燃料中に分散した分散液を生成させる工程と、(4)工程3から得られた前記の微粒化された分散液を、部分酸化ガス発生器の反応領域において約1,800°F〜2,800°Fの範囲の温度、約1〜3.5気圧の範囲の圧力で、遊離酸素を含有するガスの存在下で反応させて、合成ガス、還元ガスまたは燃料ガスの熱い炭化水素を生成させる工程とを含むものである。

都市衛生廃水スラッジは本発明の方法によつて固形的な環境を汚染しないで処理される。本発明の方法においては、廃水スラッジの濃厚な水性スラリーが加熱しないでせん断され、脱水されて固形分含量が増大され、固形の炭素質燃料たとえば石炭および/または石油コークス、液状の炭化水素系燃料、液状の炭化水素および燃料ガスよりなる群から選ばれた補充燃料と混合された後、自然流下無触媒ガス発生器中で部分酸化によつて遊離酸素を含有するガスと反応させられる。同時に有

益な副生物が工程で使用されるか輸出用の水蒸気あるいは熱水の形態で生成される一方、有用な非汚染性の合成ガス、還元ガスまたは燃料ガス生成物が生成される。

「および/または」という表現はここではその普通の意味で使用されており、たとえば石炭、石油コークスおよびこれらの混合物よりなる群から選ばれた物質を意味する。ここで使用されている「加熱しないでせん断された」という表現は、廃水スラッジの濃厚な水性スラリーを、せん断領域において燃焼、内部または外部で生成された熱流による間接的あるいは直接的熱交換その他の大量の熱を供給する手段によつて同時に加熱することなしにせん断することを意味する。周囲の領域から吸収される熱あるいはせん断作用によつて生成される摩擦熱などの少量の熱は余り重要でなく影響もない。せん断は適当の周囲条件、たとえば35°F〜95°F、たとえば1〜10気圧の圧力において起こることが好ましい。

本発明の方法において供給される廃水スラッジ

は、都市衛生廃水の原液を通常の処理工程および装置を利用して処理することによつて生成される。たとえば、都市衛生廃水管路からの廃水は水路を詰らせたりポンプを破損させたりする石、木材、金属その他のごみの大きな塊を除去するためにベークスクリーンを通過させられる。粗くて重い無機の不燃性物質たとえば砂利(じやり)、灰、砂が次に粗粒子室において沈降させて除去される。乾燥した廃水スラッジは第Ⅱ表に示されるように約55〜75重量%の可燃性物質から構成されている。残余は実質的に第Ⅲ表に示されるような不燃性物質よりなっている。

廃水は次に廃水スラッジの水性分散液とその他の液体とに分離される。廃水の濃度は固形分と液体を分離するための任意の適当な通常の方法、たとえば重力沈降、ろ過、遠心分離、ハイドロクロンまたはこれらの組合せによつて実現される。たとえば、好ましい前処理は粗粒子室からのスクリーンを通過した液のオーバーフローを最初の沈降タンク、たとえばマダロウヒル社が1963年に発

行したベリーの化学技術者のハンドブックの第4版、19〜50頁に示されている連続式清液換置に導入することである。沈降タンクにおける滞留時間は、約0.5〜10重量%の固形分含量を有する一次スラッジのポンプ移送可能な水性スラリーを生成させるのには、たとえば約1〜24時間で十分である。一次沈降タンクは廃水組成の不連続性をならすためにホールドアップタンクとしても役立つ。そうでなければ、別個の滞留タンクが使用される。一つの好ましい実施態様においては、二次廃水スラッジのポンプ移送可能な水性スラリーが滞留タンク中に導入されて一次廃水スラッジと混合される。二次廃水スラッジは約1〜10重量%の範囲の固形分含量を有し、前述の一次沈降タンクからのオーバーフロー液から得られる。このオーバーフロー液は、二次廃水スラッジを生成させるために、またBODや有機固形分含量を減少させ、二次廃水から分離される廃水を浄化し脱塩するために通常の方法で処理される。一次沈降タンクからのオーバーフロー液の処理には、水の

最終用途に応じて好ましくは通気による生化学的処理、精製により、隨意に凝固、ろ過または遠心分離、脱塩、活性炭処理および、たとえば塩素化により細菌を制御するための殺菌を伴つて、pH調節、有機固形分およびBODを20 p.p.m.かそれ以下に減少させることなどの工程の幾つか、好ましくは全部の組合せが含まれる。過度に酸性または塩基性の廃水は中和されてpHは約6~9の範囲の水準に調節される。けん化性および好気性の生物学的処理法は低濃度の有機物質で汚染された廃水の放出に起因する細菌による酸素消費汚染を経済的に減少させることに使用できるので好ましい。利用できる好適な通常の生物学的方法には活性汚泥ユニット、通気安定化貯水槽および散布ろ床処理装置が含まれる。

それから精製された水は引抜き工程で利用される。たとえば急冷タンクに直接に接触させることによつて、または廃熱ボイラーにおける間接的な熱交換によつて生成物ガスの冷却水として利用される。溶解している固形分を除去した後に関置物

いる。すなわち、廃水スラッジの水性スラリーを石炭の粒子と混合させて約50~60重量%の範囲の固形分含量を有する廃水スラッジ-石炭の水性スラリーを生成させると、得られたスラリーは極めて粘稠であつたために、どうしてもポンプ移送することはできなかつた。

しかしながら、この欠点は本発明の方法によつて今では克服されており、たとえば本発明の方法によつて固形分含量が高く廃水スラッジを多く含有するスラッジ-石炭および/または石油コークスのポンプ移送可能な水性スラリーが生成される。後に続く廃水スラッジのガス化から得られる利益は、廃水スラッジ-石炭および/または石油コークスの水性スラリー中の廃水スラッジの百分率によつて決定されるので、このことは経済的な利点である。少なくとも3重量%、たとえば約10~25重量%の固形分含量を有する廃水スラッジの濃厚な水性スラリーを、室温たとえば35~95°F、約1~5気圧において、少なくとも3,400/分のせん断速度で約5~180分の範囲の時間、

としての水蒸気が生成する。熱水あるいは水蒸気は本発明の方法における他の流れとの間接熱交換に利用される。たとえば、ガス化装置への供給流を予熱するのに利用される。過剰の水はシステムから排出されるか、または系外で工業的な用途に利用される。

一次廃水スラッジを含む一次沈降タンクまたは約0~50重量%（廃水スラッジの全量を基準として）の二次廃水スラッジと混合された一次廃水スラッジを含む貯留タンクからのスラッジのアンダーフローは、脱水され必要に応じて少なくとも3.0重量%、たとえば約10~25重量%の範囲の固形分含量を有する廃水スラッジの濃厚水性分散液が生成される。さらに、スラッジを脱水させて約25~50重量%の範囲の固形分含量を有するポンプ移送可能な水性スラリーを生成させることは、次のせん断工程の後に行われる。

約20重量%の固形分含量を有する廃水スラッジの水性分散液は石炭と混合されると非常に粘稠なスラリーを生成することは先に明らかにされて

加熱しないでせん断することによつて、廃水スラッジのポンプ移送可能な水性スラリーが生成される。廃水スラッジの物理的特性はこのような熱処理を行わないせん断によつて変化する。たとえば、ゲル構造が破壊されてスラッジの固形分の親水性が低下する。固形分と水との界面の結合力が弱くなると、廃水スラッジの水性分散液は通常の方法によつて容易にさらに脱水される。たとえば石炭および/または石油コークスの粒子をせん断された廃水スラッジに混合して含有させた固形分濃度が比較的高い、たとえば30~65重量%のポンプ移送可能なスラリーが本発明の方法によつて生成されることが発見されたのは予想外のことであつた。室温および常圧において3,400/分という前述の最小のせん断速度で加熱しないで廃水スラッジをせん断すると、廃水スラッジと石炭および/または石油コークスのポンプ移送可能な水性スラリーに含まれ得る廃水スラッジおよび/または石炭および/または石油コークスの量が増大することが見出されたのは予想外のことであつ

た。この事実は第IV表に示されている。

第IV表：石炭との混合前の廃水スラッジの加熱なしでのせん断が、廃水スラッジと石炭のポンプ移送可能な水性スラリーの最大固形分含量に及ぼす影響

廃水スラッジと石炭の水性スラリー中の廃水スラッジ(乾量基準)の重量%	せん断速度/分	廃水スラッジと石炭の水性スラリーにおける全固形分1000cpにおけるポンプ移送可能なスラリーの最大値
0	0	59.1
10	0	44.1
20	0	35
30	0	32
40	0	28
20	176,800	47
25	176,800	44.8
30	176,800	42.5
30	3,400 ^①	34.5
100	0	15
100	176,800	20

せん断応力を作用させることが加熱あるいはせん断単独の場合よりも有利であることを示すデータが示された。せん断と加熱の両方を行うことはガス化装置に供給するポンプ移送可能なスラリーに含有させることのできるスラッジの量を増加させるので有利である。しかしながら、加熱およびせん断を受けたスラッジの方が、加熱しないでせん断のみを受けたスラッジよりもスラリー中により多く含有させることができるという事実にもかかわらず、熱源が準備されていないか加熱のコストが余りにも高くつく状態の下では加熱しないでせん断のみを行うことが最良の選択になる。スラッジがせん断を受けるだけの場合には加熱も必要でないかも知れない処理の必要性を導入する。たとえばスラッジの加熱はそのBODが高くてシステムの処理能力を超える可能性があるため、通常の処理装置内で再循環できない分離可能な水性の泥れを生成する。したがって泥れを処理するために、けん気性消化ユニットを構成することが必要である。

- 1 混合機中で17,000rpmでかくはんすることによつて付与されるせん断応力
- 2 400rpmで135分間かくはんすることによつて付与されるせん断応力

第IV表に示されたデータは、加熱しないでせん断応力だけを作用させるとポンプ移送可能な石炭-スラッジのスラリー中に含有できる下水スラッジの量、および約33重量%までのスラッジのみのスラリー中に含有できる前記の量が増加することを示している。せん断応力はこの実験においては通常の混合機中で、かくはん羽根によつて作用させられた。スラッジに作用したせん断応力の量が重要であると思われる。最低のせん断応力(3,400/分)を作用させるとスラッジのスラリー化特性に変化が起る。

共同審査された米国特許出願第389,435号は、廃水スラッジを石炭と混合して部分酸化法に好適な供給原料になるスラリーを形成させる前に前記スラッジを適当な温度で加熱することが有利であることを示している。スラッジを加熱しながらせ

加熱しないで廃水スラッジをせん断し、引続いて廃水スラッジよりも大きい熱含量を有する補充燃料、たとえば好ましくは石炭とともに改良された廃水スラッジの部分酸化を行うようになっている本発明の方法においては、部分酸化ガス化装置からの流出ガス流の廃熱がこの方法で使用するための、あるいは輸出用の飽和水蒸気または過熱水蒸気を生成するために利用できるもので有利である。加熱しないでせん断された後に、廃水スラッジの水性分散液は通常の手段、たとえば沈降タンク、遠心分離、蒸留によつて約25~50重量%の範囲の固形分含量、好ましくは約32重量%の固形分含量まで容易に濃縮することができる。

加熱しないでせん断された廃水スラッジの比較的低い熱含量、たとえば少なくとも約3,000Btu/lbはスラッジに石炭および/または他の石油コークスの粒子あるいは廃水スラッジよりも高い熱含量を有する他の一つの補充燃料を混合することによつて増大する。たとえば固形または粒状の補充燃料は少なくとも約8,000Btu/lbの比較

的高い発熱量を有するものでなければならない。ガス状の補充燃料は少なくとも約75Btu/BCFの比較的高い発熱量(HHV)を有していなければならない。石炭および/または石油コークスまたは他の燃料と廃水スラッジとの混合生成物は少なくとも約8,000Btu/lbの比較的高い最小値を有していなければならない。

部分酸化ガス発生器への供給燃料は約10~70重量%たとえば約25~50重量%の廃水スラッジを含有し、残余は粒状の石炭および/または石油コークスまたは加熱しないでせん断された廃水スラッジよりも高い熱含量を有する他の燃料を含有している。石炭および/または石油コークスはASTMのE11-70に基づくふるい等級標準(8DS)1.40mm、選択番号14、たとえば約425μm、選択番号40を100%通過するような粒度を有するものである。炭分含有石炭という用語は、無煙炭、亜煙炭、亜煙炭、石炭からのコークス、亜炭、石炭の木質化によつて得られる残渣およびこれらの混合物を含んでいる。石油コ

ークス、全粗原料、石炭に由来する油およびこれらの混合物よりなる群から選ばれよう。

別の方法としては、ガス化器に供給される約30~55重量%の範囲の固形分含量を有するポンプ移送可能なスラリーは、通常の粉砕機中で石炭および/または石油コークスと、約25~50重量%の範囲の固形分含量を有する加熱しないでせん断された廃水スラッジの濃厚水性スラリーとを粉砕することによつて経費を著しく節減して調製される。この方法によれば石炭および/または石油コークスと廃水スラッジは同時に粉砕されて、石炭および/または石油コークスについて前に指定された適当な粒度になり混合される。石炭および/または石油コークスは乾燥した形態で供給されてもよく、水、液状炭化水素系燃料またはこれらの混合物などの液状キャリアーに含ませて供給されてもよい。

一つの実施形態においては、石炭および/または石油コークスと廃水スラッジを含有するガス化器への供給スラリー中の石炭および/または石油

コークスは通常の選鉱コークス化法または廃動コークス化法によつて生成される。

廃水スラッジと部分酸化ガス発生器への供給燃料を含む石炭その他の燃料とのポンプ移送可能な水性スラリーは、約30~65重量%の範囲の固形分含量、たとえば約45~60重量%の固形分含量を有する。この供給スラリーはインラインミキサーなどの通常のミキサーを使用して下記の物質、すなわち(1)水、液状炭化水素、液状炭化水素系燃料およびこれらの混合物よりなる群から選ばれた液状キャリアー中に石炭および/または石油コークスを分散させたポンプ移送可能なスラリーと(2)約25~50重量%の範囲の固形分含量を有する廃水スラッジの水性分散液を混合することによつて調製される。石炭および/または石油コークスのスラリーは約10~70重量%の範囲の固形分含量、たとえば約25~50重量%の固形分含量を有する。物質(1)における液状炭化水素系燃料スラリー媒体は未使用粗原料、石油蒸留およびクラッキングの残渣、石油留出物、還元粗原

コークスよりなる補充燃料は未使用粗原料、石油の蒸留およびクラッキングからの残渣、石油留出物、還元粗原料、全粗原料、油に由来する石炭、アスファルト、コールター、シエール油、ターサンド油およびこれらの混合物からなる群より選ばれた液状炭化水素または液状炭化水素系燃料によつて置き換えられた。液状炭化水素たとえばアルコールおよび/またはアルデヒドまたは液状炭化水素系燃料の戻液の量は、加熱しないでせん断される廃水スラッジの水性スラリーと液状炭化水素または液状炭化水素系燃料との混合物が約8,000Btu/lbの最小の熱含量を有するようになっている。

燃料の供給流たとえば廃水スラッジと石炭および/または石油コークスの水性スラリーおよび遊離酸素を含有するガスの流れが自然流下順流垂直式耐火材内張り鋼製圧力容器中に導入されて、ここで部分酸化が行われる。代表的なガス発生器はこの明細書に参考のため引用されている共同譲渡された米国特許第3,544,291号に示され記載され

ている。

この明細書に参考のために引用されている共同譲渡された米国特許第 3,847,564 号および第 4,525,175 号に示され記載されているような 3 流あるいは 4 流環状型バーナーが部分酸化ガス発生器に供給流を導入するのに使用される。たとえば、米国特許第 3,847,564 号に関しては遊離酸素含有ガスは前記バーナーの中央導管 18 と外側環状流路 14 を同時に通過する。遊離酸素を含有するガスは実質的に純粋な酸素すなわち 95 モル%以上の酸素、酸素増強空気すなわち 21 モル%以上の酸素、および空気よりなる群から選ばれる。遊離酸素を含有するガスは約 100°F ~ 1,000°F の範囲の温度で供給される。廃水スラッジと石炭および/または石油コークスとの水性スラリー、あるいは廃水スラッジと液状炭化水素または液状炭化水素系燃料とのポンプ移送可能な水性スラリーが、約 650°F までの範囲の温度で中間環状流路 18 を通過する。

バーナーアセンブリーは無触媒合成ガス発生器

域にあり約 2 ~ 8 秒であることが好ましい。ガス発生器に対して実質的に純粋な酸素を供給するときには、ガス発生器からの流出ガスの組成は乾量基準のモル%として、 H_2 が 10 ~ 80、 CO が 20 ~ 60、 CO_2 が 5 ~ 40、 CH_4 が 0.01 ~ 5、 H_2S と CO_2 の合計が 0 ~ 5、 N_2 が 0 ~ 5、 Ar が 0 ~ 1.5 である。ガス発生器に空気を供給するときには、ガス発生器からの流出ガスの組成は乾量基準のモル%として H_2 2 ~ 20、 CO 5 ~ 35、 CO_2 5 ~ 25、 CH_4 0 ~ 2、 H_2S と CO_2 の合計 0 ~ 3、 N_2 45 ~ 80、 Ar 0.5 ~ 1.5 程度になる。流出ガス流中には未炭化の炭素、灰分または熔融スラッジが含まれる。組成と用途に応じて、流出ガス流は合成ガス、還元ガスまたは燃料ガスと呼ばれる。石炭は灰分含量が高く、たとえば約 10 ~ 30 重量%である。補充燃料として石炭が使用されるときには石炭の灰分は廃水スラッジ中の不燃性物質を包み込み、包み込まれた物質は実質的に不燃性な熔融スラッジとしてガス発生器の反応領域から流出

の頂部インレットポートから下方に挿入されている。バーナーは燃料、遊離酸素を含有するガスおよび温度調節剤を反応領域に直接に充填する下流端を備えたガス発生器の中心軸線に沿って延在している。

ガス発生器への供給流中の固体、液体またはガス、水および酸素の相対的比率は、燃料中の炭素のかなりの部分たとえば約 90 重量%あるいはそれ以上まで酸化炭素に転化し、約 1,800°F ~ 3,500°F の範囲の自生反応領域温度を維持するように注意深く制御される。ガス化器の温度は熔融スラッジが生成されるように約 2,200°F ~ 2,800°F の範囲にあることが好ましい。また、供給燃料中の H_2O/C の重量比は約 0.2 ~ 3.0 の範囲たとえば約 1.0 ~ 2.0 の範囲にある。供給燃料中の炭素に対する遊離酸素の原子比率は約 0.8 ~ 1.4 の範囲たとえば約 1.0 ~ 1.2 の範囲にある。廃水スラッジ中の結合酸素の量が多いと遊離酸素が減少するので有利である。

反応領域における滞留時間は約 1 ~ 10 秒の範

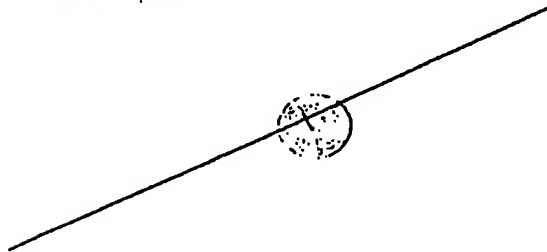
することが有利であることが見出されたのは予想外であつた。

合成ガス発生器の反応領域からの流出熱ガス流は、水中での直接的な急冷または水などによる間接的な熱交換によつて約 250°F ~ 700°F の範囲の反応温度以下の温度に急冷されてガス冷却器中に水蒸気を生成させる。ガス流は通常の方法によつて淨化され精製される。たとえば共同譲渡された米国特許第 4,052,176 号が参考になり、この特許には H_2S 、 CO_2 および CO の除去についての参考が含まれている。

もう一つの実施態様においては、補充燃料は天然ガスまたは燃料ガスの一部たとえば廃水スラッジと燃料ガスの部分酸化によつてガス発生器中で下流に生成する H_2 、 CO および CH_4 のガス状混合物などの燃料ガスである。廃水スラッジと燃料ガスの噴霧分散液はバーナーから上流に、または反応領域におけるバーナーの先端に流れを衝突させることによつて生成され

る。このような噴霧分散液は少なくとも 300 Btu/SCF の比較的高い発熱量 (HHV) を有するものである。

たとえば廃水スラッジのスラリーは前述の米国特許第 3,847,564 号における 3 流環状型バーナーの中間環状流路によつてガス化器中に導入される。遊離酸素を含むガスは外側環状流路 14 または中央部導管 18 を通過し、燃料ガスはその他の流路を通過する。あるいは、遊離酸素を含むガスは中央部導管 18 および外側環状流路 14 を通過し、燃料ガス中に含まれる廃水スラッジのガス状分散液は中間環状流路 16 を通過する。



以下、本発明の好ましい実施態様を示す添付図面を参照して本発明の完全な理解を助ける。この実施態様は本発明に記載された特定の方法あるいは物質に限定するものではない。

管路 1 中の都市衛生廃水はスクリーニング設備 2 を通過し、ここで 3/4 インチまたはそれ以上の間隙を有するバースクリーンにかけられ、それから管路 3 と粗粒室 4 を通過する。大きな物体と粗粒はこのようにして除去される。木切れ、野菜、粗粒、砂、石などの大きな寸法の物体は周期的に取出されて粗立てに利用される。次に廃水は管路 5 を通過して一次沈降タンク、沈降タンクまたは清澄装置 6 に入り、ここで沈降後に第 II 図に示すような元素分析結果を有する一次スラッジが管路 7 から取出される。この一次スラッジは次に貯留タンク 8 に導入される。

管路 9 中の一次沈降タンクからのオーバーフロー液は処理されて BOD および有機固形含量を減少させられ精製され、随意に脱塩されることが好ましい。このため、管路 9 中のオーバーフロー液の

一つの実施態様においては、廃水スラッジおよび補充燃料中の灰分に存在する不燃性物質を不燃性溶融スラッジとして包み込んで除去することを容易にするために、他の供給物質とともに一つの添加剤が部分酸化反応領域に導入される。この添加剤は鉄を含む物質、カルシウムを含む物質、ケイ素を含む物質およびこれらの混合物よりなる群から選ばれる。不燃性物質 1 重量部について約 0.1 ~ 1.0 重量部の添加剤がガス化器に導入される。鉄を含む添加剤物質はたとえば鉄、酸化鉄、炭酸鉄、硝酸鉄およびこれらの混合物よりなる群から選ばれる。カルシウムを含む添加剤物質はたとえば酸化カルシウム、水酸化カルシウム、炭酸カルシウム、硝酸カルシウム、フッ化カルシウム、リン酸カルシウム、ホウ酸カルシウムおよびこれらの混合物よりなる群から選ばれる。ケイ素を含む添加剤物質はたとえばシリカ、石英、ケイ酸塩、火山灰およびこれらの混合物よりなる群から選ばれる。

【実施例】

流れは管路 11 からの空気および管路 12 からのろ液または上澄み液の流れとともに通気生化学設備に導入される。管路 12 からの物質は管路 18 および 12 を通つてそれぞれ下流フィルター、沈降タンクまたは蒸留塔 15 からのろ液、上澄み液または留出液である。

流入液中の有機物質の生物化学的分解は通気装置 10 中で起る。pH は約 6 ~ 9 の範囲であることが好ましい。このようにして、通気装置における活性汚泥法によつて約 2 ~ 4 時間以内に BOD は 20 p.p.m 以下に減少させられる。管路 17 からの処理液の沈降は沈降タンクすなわち清澄装置 18 中で行われる。沈降タンク 18 の底部からの二次廃水スラッジは管路 19 を通つて貯留タンク 8 に流入する。沈降タンク 18 からのオーバーフロー水は管路 20 を通過し管路 22 からの塩素によつて管路 21 中で殺菌される。管路 20 の流出水がこの方法において生成する廃熱流によつて殺菌されるときにはガス化と廃水処理を組合せたもう一つの利点が生れる。塩素化、紫外線処理およびこ

これらの組合せの別の方法の省略がこのようにして行われる。随意に水が脱イオン化されおよび／またはろ過される。

廃水スラッジの一次混合物、あるいは貯留タンク8からの一次廃水スラッジと二次廃水スラッジは加熱しないで周囲の温度および圧力条件において管路25を通過してせん断装置28に入る。この水性スラリーの流れの固形分含量は少なくとも3重量%たとえば10~25重量%である。せん断装置は廃水スラッジの水性スラリーを同時に加熱しないで、せん断応力だけを作用させる。使用される通常のせん断装置としては、せん断羽根を備えた混合機すなわち混合タンク28があり、この装置は周囲の温度および圧力条件において3,400分の最小のせん断速度で約5~180分の範囲の時間、モーター27によつて駆動される。廃水スラッジの水性スラリーは容易に流動し容易にポンプ移送できるまでせん断される。他のせん断装置としては、インライン静止ミキサー、粉碎機、細断装置およびポンプがあり、これらは最小のせん断速度を付与する。加熱しないでせん断のみを行うと廃水スラッジと約33%の石炭および／または石油コークスのポンプ移送可能な水性スラリー中に含有可能な廃水スラリーの量を増大させる。タンク28から無臭のガスが除去され管路30を過つて湿式スクラパーその他の通常の臭気制御ユニットに送られる。

廃水スラッジのポンプ移送可能なスラリーはこのようにしてタンク28中で生成される。このポンプ移送可能な廃水スラッジのスラリーは管路31を通過して脱水手段15たとえばフィルター、沈降タンクまたは蒸留塔などに入る。ポンプ移送可能な廃水スラッジの水性スラリーは約25~50重量%の範囲の固形分含量を有し、管路32を通過して貯留タンク33に入る。

タンク33中の廃水スラッジの水性スラリーは管路34を通過してインライン静止ミキサー35に入り、ここで貯留タンク36および管路37からの石炭および／または石油コークスの水性スラリーと混合される。水性廃水スラッジ・石炭および／または石油コークススラリー混合物は約30~65重量%の範囲の固形分含量を有し、ミキサー35から管路31を経由して合成ガス、還元ガスまたは燃料ガス生成のための通常の自然流下膜反応直式無触媒耐火材内張り部分酸化ガス発生器中に導入される。あるいは、インライン静止ミキサー35の代りに粉碎機を利用してもよい。このような場合には石炭および／または石油コークスは管路37から導入され、管路34からの廃水スラッジの水性スラリーとともに粉碎される。

本発明のもう一つの実施態様においては、脱水装置15はバイパスされて、たとえば約10~25重量%の範囲の固形分含量を有する配管31中の廃水スラッジのせん断された水性スラリーはインラインミキサーまたは粉碎機25に直接に導入され、ここで管路37からの石炭および／または石油コークスの水性スラリー、あるいは乾燥した石炭および／または石油コークスと混合される。約30~65重量%の範囲の固形分含量を有する廃水スラッジ・石炭および／または石油コークスの水性スラリーは、このようにして生成され部分酸化ガス発生器への供給燃料として利用される。

さらにもう一つの実施態様においては、廃水スラッジの濃厚水性スラリーのせん断と、石炭および／または石油コークスの粒子よりなる補充固形燃料との混合は同一のせん断ミキサー中で同時に行われ、この方法は(1)廃水から得られ可燃性物質と不燃性物質よりなり、たとえば少なくとも3重量%の範囲の固形分含量を有する廃水スラッジの濃厚水性スラリーを、周囲の温度および圧力条件でせん断領域において少なくとも3,400/分のせん断速度で約5~180分の範囲の時間、加熱しないでせん断する工程と、(2)廃水スラッジの水性スラリーを少なくとも約8,000 Btu/lb (乾量基準)の比較的高い発熱量(HHV)を有する石炭および／またはコークスの粒子よりなる補充燃料とともにせん断および混合するための前記せん断領域に導入して、約30~65重量%の範囲の固形分含量と少なくとも約8,000 Btu/lb (乾量基準)の比較的高い発熱量(HHV)を有するせん断され

水性スラリーは、このようにして生成され部分酸化ガス発生器への供給燃料として利用される。

さらにもう一つの実施態様においては、脱水装置15はバイパスされて、たとえば約10~25重量%の範囲の固形分含量を有する配管31中の廃水スラッジのせん断された水性スラリーはインラインミキサーまたは粉碎機25に直接に導入され、ここで管路37からの石炭および／または石油コークスの水性スラリー、あるいは乾燥した石炭および／または石油コークスと混合される。約30~65重量%の範囲の固形分含量を有する廃水スラッジ・石炭および／または石油コークスの水性スラリーは、このようにして生成され部分酸化ガス発生器への供給燃料として利用される。

てポンプ移送可能な水性廃水スラッジ-石炭および/または石油コークススラリーを生成させる工程と、(3)工程2から得られた前記せん断されてポンプ移送可能な水性廃水スラッジ-石炭および/または石油コークススラリーを、部分酸化ガス発生器の反応領域において約1,800°P~2,800°Pの範囲の温度で約1~35気圧の範囲の圧力で遊離酸素を含むガスの存在下で反応させて、合成ガス、還元ガスまたは燃料ガスの熱い流出生ガス流を生成させる工程とを含むものである。

前述の補充固形燃料は石炭および/または石油コークスの乾燥粒子として、あるいは石炭および/または石油コークスのポンプ移送可能な水性スラリーとして、せん断および混合するために供給される。せん断ミキサーに供給される固形燃料の粒度は100%がASTMのE11-70ふるい等級標準(8DB)140 μ m、選択番号14、たとえば約425 μ m、選択番号40を通過するような粒度である。

本発明の方法は、解明および説明のためにのみ

蒸留によつて行われる方法。

(4) 特許請求の範囲第3項または実施態様(1)の方法において、工程2の混合が、廃水スラッジのポンプ移送可能なせん断された水性スラリーが約10~90重量%の範囲の固形分含量を有するポンプ移送可能な石炭および/または石油コークスの水性スラリーと混合され、前記廃水スラッジ-石炭および/または石油コークスの水性スラリー中の廃水スラッジの含有量が約10~30重量%であるような混合領域において行われる方法。

(5) 特許請求の範囲第3項または実施態様(1)の方法において、工程2の混合が、粉砕機中で行われ、前記廃水スラッジ-石炭および/または石油コークスのポンプ移送可能な水性スラリーと前記補充燃料中の石炭および/または石油コークスの粒子が、ASTME11-70のふるい等級標準(8DB)、140 μ m、選択番号14を100%通過するような粒度に粉砕される方法。

(6) 特許請求の範囲第3項、第4項または実施態様(1)の方法において、廃水スラッジおよび補充

一般的に、そして特定の組成の物質に関する実例によつて記述されてきた。以上の記述からこの技術分野の熟練者にとっては、この明細書に開示されている方法および物質の様々な変更が本発明の精神から外れることなく行われ得ることは自明のことであろう。

【好ましい実施の態様】

(1) 特許請求の範囲第3項の方法において、前記補充固形燃料は石炭であり、工程1の廃水スラッジ中の不燃性物質を前記石炭中に含まれる灰分によつて包み込む工程と、この包み込まれた物質を不活性な溶融スラッグとして工程3のガス発生器の反応領域から脱出させる工程とを有する方法。

(2) 特許請求の範囲第3~5項および実施態様(1)のいずれかの方法において、工程3からの前記熱い流出生ガス流をガス精製領域に導入し、前記流出生ガス流からH₂S、COSおよびCO₂を除去する工程を有する方法。

(3) 特許請求の範囲第3項または実施態様(1)の方法において、前記脱水が重力沈降、ろ過または

燃料の灰分中の前記不燃性物質の包み込みを容易にするために工程3の反応領域に添加剤を導入する工程を有する方法。

(7) 実施態様(6)の方法において、前記添加剤は鉄を含む物質、カルシウムを含む物質、ケイ素を含む物質およびこれらの混合物よりなる群から選ばれる方法。

(8) 実施態様(7)の方法において、前記の鉄を含む物質は鉄、酸化鉄、炭酸鉄、硝酸鉄およびこれらの混合物よりなる群から選ばれ、前記のカルシウムを含む物質は酸化カルシウム、水酸化カルシウム、炭酸カルシウム、硝酸カルシウム、フッ化カルシウム、リン酸カルシウム、ホウ酸カルシウムおよびこれらの混合物よりなる群から選ばれ、前記ケイ素を含む添加剤物質はシリカ、ケイ酸塩、石英、火山灰およびこれらの混合物よりなる群から選ばれる方法。

(9) 特許請求の範囲第3項の方法において、廃水から除去した水に通気して工程1における廃水スラッジの前記濃厚水性スラリーを生成させる工

程、通気された物質を二次廃水スラッジの水性スラリーとオーバーフロー水とに分離する工程、オーバーフロー水を精製する工程、および二次スラッジの水性スラリーに工程1において処理されるべき廃水スラッジの濃厚水性スラリーを混合する工程を有する方法。

00 実施態様(9)の方法において、塩素化、工程で生成した廃熱による加熱、紫外線による処理またはこれらの組合せよりなる群から選ばれる通常の処理工程によつて前記オーバーフロー水を殺菌する工程を有する方法。

01 実施態様(9)または00の方法において、部分酸化反応領域からの流出ガス流との間接的な熱交換中に精製水を通して本発明の方法における他の流れとの間接的な熱交換に利用する水蒸気を生成させる工程を有する方法。

02 実施態様(9)~01のいずれか一つの方法において、前記精製された水の少なくとも一部を使用して工程3からの熱い流出生ガス流を急冷して、本発明の方法における他の流れとの間接的な熱交換

のための熱い冷却水を生成させる工程を有する方法。

03 特許請求の範囲第1項または第3項の方法において、二つの同心の環状形流路によつて囲まれた中央部導管を有する環状型バーナーの中間的環状形流路によつて、前記ポンプ移送可能な供給スラリーまたは廃水スラッジをガス状燃料に分散させた前記分散液を、工程3の部分酸化ガス発生器の反応領域に導入しながら、同時に遊離酸素を含むガスを中央部導管と外側環状形流路に通す工程を有する方法。

04 特許請求の範囲第1項または第3項の方法において、前記補充固形燃料が無煙炭、腰背炭、亜腰背炭、石炭からのコークス、亜炭、石炭、の木質化によつて得られる残渣およびこれらの混合物よりなる群から選ばれる石炭である方法。

05 特許請求の範囲第1項または第3項の方法において、前記石炭および/または石油コークスが、水、液状炭化水素、液状炭化水素系燃料およびこれらの混合物よりなる群から選ばれる液状炭

体中で石炭および/または石油コークスをポンプ移送可能なスラリーとして供給される方法。

06 特許請求の範囲第1項または第3項の方法において、前記液状炭化水素系燃料が、未使用粗原料、石油蒸留およびクラッキングの残渣、石油留出物、還元粗原料、アスファルト、コールター、シェール油、タールサンド油およびこれらの混合物よりなる群から選ばれる方法。

07 特許請求の範囲第1項または第3項の方法において、前記補充燃料が天然ガス、部分酸化ガス発生器において生成するガスの一部およびこれらの混合物よりなる群から選ばれる方法。

08 特許請求の範囲第3項の方法において、廃水スラッジの前記ポンプ移送可能な水性スラリーを、二つの同心環状形流路によつて囲まれた中央部導管を有する環状型バーナーの中間的環状形流路に通しながら、同時に遊離酸素を含むガスを中央部導管または外側環状形流路に通し、燃料ガスの別の流れを残りの導管に通すことによつて前記混合が行われるようにした方法。

09 特許請求の範囲第4項の方法において、前記補充固形燃料が工程2において石炭および/または石油コークスの乾燥粒子として、あるいは石炭および/または石油コークスの水性スラリーとして混合するために供給される方法。

04 特許請求の範囲第5項の方法において、前記補充固形燃料が石炭および/または石油コークスの乾燥粒子として、あるいは石炭および/または石油コークスの水性スラリーとして工程2においてせん断および混合するために供給される方法。

01 実施態様04の方法において、工程2におけるせん断領域に供給される固形燃料の粒度が、ASTMのE11-70のふるい等級標準(SDS)、140μ、選択番号14を100%通過するような粒度である方法。

4. 図面の簡単な説明

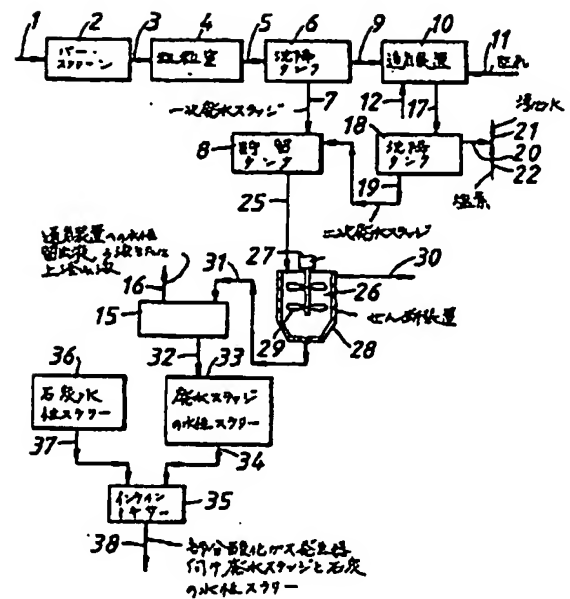
図面は本発明の方法の好ましい実施態様を得る装置系の概略系統図である。

2・・・パー・スクリーン、4・・・粗粒室、6・・・沈降タンク、10・・・通気装

置、8・・・貯留タンク、35・・・インフ
インエキサー。

特許出願人 テキサコ・デベロップメント・
コーポレーション

代理人 山川 政 樹



第1頁の続き

⑦発明者 ロナルド・ジェイム
ス・マツコン
⑦発明者 アルバート・ブレント

アメリカ合衆国 12508 ニューヨーク州・ビーコン・ノ
ース ウォルナット ストリート・171
アメリカ合衆国 11005 ニューヨーク州・フローラル
パーク・グランド セントラル パークウェイ・269-23